

## 応用研究論文

## 鳥海高原の元気向上に向けた研究の取り組み

金澤伸浩<sup>1</sup>, 秋山美展<sup>2</sup>, 嶋崎善章<sup>1</sup><sup>1</sup> 秋田県立大学システム科学技術学部経営システム工学科<sup>2</sup> 秋田県立大学生物資源科学部応用生物科学科

鳥海高原は自然の景観に優れ、観光、農業、あるいは6次産業化による様々な産業の発展も期待される場所であるが、その活用は十分ではない。そこで鳥海高原の資源の再発見や利活用の推進に資する研究を共同で行った。本論文ではその取り組みの一部を以下に紹介する。鳥海高原で行われるイベントの評価の一つとして、2017年に開催され約6,000人の来場があった第8回鳥海高原菜の花まつりの経済的価値を試算した。その結果、トラベルコストだけで2,000万円を超える価値があると試算された。鳥海高原の観光事業を創造するために観光事業のアイデアを考えるワークショップを開催し、約40人に参加頂いた。ディスカッションの結果、鳥海高原で遊びながら健康になれるツアー、初心者には講師指導がつく鳥海高原まるごと写真撮影会などの企画が提案された。鳥海山山麓の矢島町や鳥海町の伝統的加工食品である松皮餅に着目し、その抗酸化能を調査した。その結果、松皮餅は一般食品のおよそ10～20倍に相当する高い活性酸素消去能をもつことが明らかになった。

**キーワード：**鳥海高原、松皮餅、鳥海高原菜の花まつり、経済的価値

鳥海山は秋田県と山形県に跨がる活火山であり、日本でも有数の規模の独立峰である。鳥海山山麓には鳥海高原が広がり、特に図1（国土地理院）に示したように標高300m～500mの高原地帯が秋田県側の鳥海山北麓に広く分布している。山体崩壊による岩層なだれで形成された地形で、気温が低く積雪量が多いなど、特有の自然環境が形成されている。

この鳥海高原では冷涼な気候を生かした牧畜が行われている。特に花立牧場と土田牧場では全国的にも珍しくジャージー牛を放牧で飼育していることが特徴で、質の高い牛乳を供給している。鳥海高原の草地や畑地はこれら牧畜の資源循環体系の一部になっており、鳥海山を背景とする自然の造形と人の営みが合わさった美しい風景を形成している。観光面では1990年頃に観光・スポーツ施設が行政主導で整備され、観光やキャンプ、合宿地として鳥海高原の利用と発展が図られた。

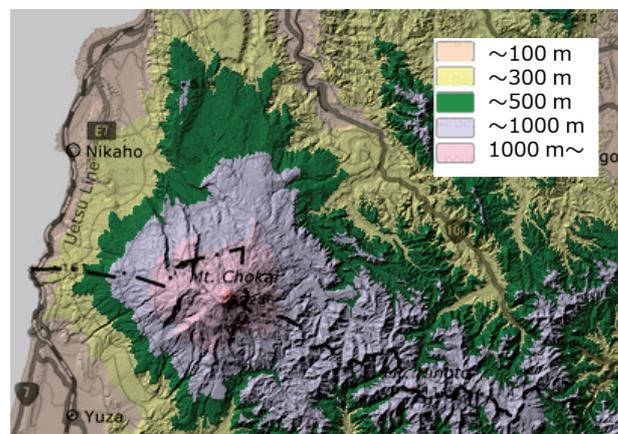


図1 鳥海山山麓の高原地帯（濃緑色）

しかし、近年では観光施設の老朽化が進み、観光目的の賑わいは、まつりなどのイベント時に限られている。また、草地や畑は耕作されずに森林化が進む場所も増えており、農業の場としての活用も衰退方向にある。鳥海高原は自然の景観に優れ、観光や農業、あるいは6次産業化による様々な産業の発展

も期待される場所であることは誰もが指摘する。しかしその方法についての具体案や、実際に事業に取り組む人はほとんど現れない。

鳥海高原の元気を創造するためには、鳥海高原の現状を分析して把握すること、新たな観光商品や特産品を発見あるいは創出することなど、具体的な調査や研究の積み重ねが必要と思われた。そこで、秋田県立大学の様々な分野の研究者に声をかけ、鳥海高原の資源発見や利活用の推進に資する研究をそれぞれが行うことにした。まず1年目として取り組みを行った研究事例の一部として、本論文では3件の事例を紹介する。一つは観光イベントとして開催している鳥海高原菜の花まつりの経済的価値の算出、一つは観光事業案の創出のために実施したワークショップの結果の紹介、もう一つは地域に伝わる特産品である松皮餅の特性の調査結果である。

## 鳥海高原菜の花まつりの経済的価値

### 概要

鳥海高原菜の花まつりは、2010年から秋田県立大学が共催して毎年開催しているイベントである。鳥海高原の未耕作地に菜の花を植え、希少な国内産菜種油を地元で生産するための菜種を収穫するとともに、鳥海山を背景とした壮大な菜の花畑の景観(図2)を生かした観光地の形成と環境教育の場として地域の活性化に生かすことを目的にしている。このイベントには県内外から毎年5,000人以上の来場があるが、その経済的効果を算定したことはなかった。そこで2017年の第8回鳥海高原菜の花まつりの来場者アンケートの情報からトラベルコストを算出する形でイベントの経済的価値を試算することにした。

### 試算方法

旅行費用法はレクリエーションサイト等を訪れるために費やした旅行費用に基づいて環境の価値を評価する手法である。旅行費用法の一つであるゾーントラベルコスト法は、通常1年間の訪問行動を試算するために、レクリエーションサイトを訪問するために費やした交通費などの旅行費用に基づいて設定された異なるゾーンからの対人口訪問率を推定する。

本試算では、国土交通省(2010)で用いられている手法にならい、旅行費用を居住地からレクリエーションサイトまでの交通費と時間価値で推定する方法を用いた。また、本試算では2日間のまつり期間の経済価値推定を目的としていることから、期間中の推定来訪者数6,000人を総来訪者数とし、ゾーンの設定および訪問率の推定は行っていない。

推定には、まずアンケートによる旅行費用のサンプルデータを取得した。次にサンプル抽出にバイアスがないという仮定のもと、旅行費用の平均値を母集団に当てはめた。旅行費用の算出は式(1)の通り行った。なお、推定には訪問者が現地で費やした食費や物品購入費は含めないこととした。

$$\text{旅行費用} = \text{往復道路距離} \times \text{ガソリン価格} / \text{燃費} + (\text{移動時間} + \text{現地消費時間}) \times \text{時間価値} \quad (1)$$



図2 鳥海高原桃野の菜の花畑

往復道路距離および移動時間は、アンケートで居住地の市町村単位の住所または郵便番号を記入してもらい、目的地の郵便番号までの往復道路距離および自動車移動した場合の移動時間推定値をソフトウェア(Logistica TRUCK-II 距離計算 Ver10, はるかシステム研究所)を用いて計算した。燃費は、国土交通省自動車燃費一覧(2017)ガソリン乗用車のJC08モード燃費平均値の推移における平成27年度数値より21.6 km/Lとした。ガソリン価格は、資源エネルギー庁(2017)給油所小売価格調査秋田県価格より133.2円/Lとした。現地で費やした時間は平均2時間と仮定した。時間価値は、秋田県(2017)

毎月勤労統計調査地方調査結果速報にある給与 244,987 円、労働時間 157.3 時間を時給に換算し、1/3 を乗じて一律にレクリエーションの時間価値とした。これは、訪問者の所得分布が不明であることと、訪問者の大部分が秋田県在住者であることを考慮したことによる。尚、レクリエーションの時間価値は労働時給の 1/4~1/2 とされている（松田洋, 1985）ので、そのあいだをとって 1/3 とした。

## 結果と考察

アンケート結果の基本統計量を表 2 に示した。

表 2 アンケート結果の基本統計量

変数	n	$\mu$	$\sigma$	Min.	Max.	Max.
距離 (km)	411	71.6	129.1	6.7	1,098	1,098
移動時間 (分)	411	95	116	18	890	890
旅行費用 (円)	411	3,575	3,590	1,443	29,845	29,845

サンプル数  $n = 411$  人における旅行費用が平均  $\mu = 3,575$  円であったことから、訪問者数の 6,000 人を乗じることで、まつりの経済価値は 21,450,059 円と推定された。なお、滞在時間を平均 3 時間と仮定した場合の経済価値は 24,564,961 円となる。本試算では、宿泊を伴った場合の費用および現地におけるその他消費を含んでいないことから、厳密な試算によるものよりは十分に控えめな金額となっていると考える。

## ワークショップ「鳥海高原の観光事業を創造する」

### 概要

鳥海高原菜の花まつりは、現在では市や県を代表するイベントになり、美しい景観はパンフレットや写真集などでも多く取り上げられるようになった。誰も知らなかった場所に多くの人を訪れるようになり、上述のようにイベント期間の経済的効果も明らかになった。しかし、賑わいは菜の花の開花時期のみであり、年間を通した賑わいを実現するには、さらに多くの人に関わって知恵を絞り、人的・経済的投資をして発展させる努力が必要である。そこで、

事業に利害が生じない大学が中立的立場として入り、県内の産・学・官・民・金が連携して、農・商・工・観光等の「産業」の振興、地域ならびに環境の「教育」による人づくり、雄大な自然環境が育む「健康増進」の活動を融合させ、鳥海高原エリア全体の事業展開により周辺地域の活性化（元気創造）を目指すことを目的に、「鳥海高原元気創造研究会」を設立した。地域の発展を願う市民や団体を募って交流の機会を作りながら鳥海高原を活用した事業の創造を目指すものである。

この取り組みの一つとして、2017 年 11 月に「鳥海高原の観光事業を創造する」というテーマで第 1 回となるワークショップを開催した。その様子を以下に紹介する。

### ワークショップの流れと考案された事業案

ワークショップは表 3 のようなプログラムで開催した。まず旅行企画会社トラベルデザイン株式会社の須崎裕氏に「観光産業のシステム解体と再構築」というタイトルで基調講演を頂き、コンテンツ開発の重要性を共有した。その後、研究会会員約 40 名が 5 つのグループに分かれて鳥海高原の魅力を生かす新たな事業案について話し合った。討議に先立って、まず会話をしやすくするためにジャンケンや日本シェアリングネイチャー協会が紹介している「動物交差点」などでアイスブレイクを行った。次に、鳥海高原のリソースを思い浮かべてもらうために、一人で考える、ペアで考えるなどしながら発想を膨らませ、自分が関わりたい事業でグループをつくった。

表 3 ワークショップのプログラム

ワークショップ	時間 (min)
基調講演	60
グループワーク	
アイスブレイク	15
リソース探し	20
プロジェクト討議	30
発表	30
総括討議	10

そしていよいよ各グループで事業案の討議に入り、アイデアを具現化する作業を行った（図3）。討議の中で出たアイデアの一部になるが、最後に発表された内容を以下に紹介する。



図3 グループワークの様子

### 遊びながら健康になれるツアー。

血圧チェックや健康志向の希望をもとに、参加の体調に合った鳥海高原での遊びのメニューを提案し、楽しむツアー。遊びの後には体調チェックと地域食材を使った健康的な食事が提供される。ランチがついて一人3,000円くらい。大規模な施設を作るのではなく、豊かな自然を生かして澄んだ空気の中で遊びながら健康になるというコンセプトである。

### 鳥海高原まるごと写真撮影会。

天の川と鳥海山と菜の花をテーマとした二泊三日の写真撮影会。料金は30,000円。初心者向けに機材貸し出しも可能。「天の川を撮るのは難しいのでは?」、「初心者でも撮れるのか」と考える人も多いため、講師のサポートが付く。

### SKP(ソバ、高原野菜、ピッツァ)プロジェクト。

鳥海高原の食材100%で作った蕎麦ピッツァを製造販売する。ソバを生地に、トウモロコシ、菜の花など季節ごとに中身は変わるが、水も含めて鳥海高原で調達した材料を使い特徴付けを図る。二人分の大きさに1,500円。窯焼きで販売するほか家庭用に冷凍品も販売する。退職者による移動販売も考える。

### 雪下野菜掘り体験ツアーin鳥海高原。

深い雪の下で眠る高原で育った野菜を掘ってもらい鍋料理にする。乾燥ワラビ、塩漬野菜なども味わえる。スノートレッキングや地吹雪体験、雪上車・除雪車の体験もできる。一泊二日、掘った野菜のお土産付きで2万円。豪雪地帯のため掘るのも大変だ

が、子供の心に還って楽しく雪を堪能できる。

### 情報発信サービス何でも鳥海高原。

SNSを使ったイベントツアー情報の発信、多言語によるホームページの作成、旬な情報をタイムリーに発信する有料サービスを提供する。ただし、これを商売として成り立つようにするのは難しく、具体的事業プランにまで至らなかった。

### ワークショップのまとめ

短時間で忙しいグループワークとなったが、討議は非常に活発で、鳥海高原のリソースを共有し、ストーリーをつくり、コンテンツにする体験ができた。発表後の意見交換では、冬場の鳥海高原の使い方が大事、健康というテーマが良い、写真撮影はすぐ実現できそうなどの意見が出た。期待通り具体的な事業案がいくつか出されたことは成果であった。進展のためには、今後この中から一つでも試行していくことが望まれるが、その実現が次の課題でもある。

## 松皮餅の生理機能性

### 概要

鳥海高原における新たな加工食品の可能性について現地調査を行った。由利本荘市の鳥海地域と矢島地域には伝統的な加工食品として松皮餅（図4）がある。これは赤松の内樹皮を磨砕して餅生地に練り込むという他の地域では見られない特徴的な和菓子であるが、現在は細々と手作りで製造されているにすぎない。この製品は原料に赤松の樹皮を使用しているため独特の風味があり、赤松樹皮由来の成分ががんの予防効果を期待できる可能性がある。報告者はこれまでに、秋田県産の食品原料や加工食品等に



図4 松皮餅

含まれる生理機能性成分の探索とその利用について研究を行ってきたが、松川餅については未調査であったため市販されている松川餅の生理機能性について試験を行った。

## 試験方法

試験月日：平成 29 年 6 月 24 日－6 月 30 日

試料：平成 29 年 6 月 24 日に『道の駅ほっといん 鳥海』で購入した松皮餅

試験項目：活性酸素消去能の測定

方法：試料 5.0 g にイオン交換水 45.0 g を加え、ミキサーで粉碎混合し、3000 rpm、10 分の遠心分離を中間部より測定試料を 100  $\mu$ L 採取し、XYZ 系活性酸素消去測定を行った。

- ・測定装置：東北電子産業㈱ CLD-110 システム
- ・試料注入量：100  $\mu$ L
- ・比活性は没食子酸 1 mmol/L、100  $\mu$ L の消去能を 100 とした場合の相対活性である。

## 試験結果と考察

松皮餅には高い活性酸素消去能が認められた（表 1）。比活性 720 という値は一般食品のおよそ 10～20 倍に相当する高い活性酸素消去能である。

表 1 松皮餅の活性酸素除去能

試料名	比活性（希釈換算済）
松皮餅（餡を含まない餅部分）	720
松皮餅（小豆餡）	320

活性酸素はがんの直接的な原因物質であり、われわれの体内では常に生成されている。活性酸素は免疫機能の一翼を担う重要な物質である一方、体内での代謝制御がアンバランスになるとがんを発生させる物質として知られている。植物性食品に広く含まれているポリフェノールを代表とする一連の物質はこの活性酸素を還元することにより生体への毒性を消去させる。松皮餅の餅部分には赤松の樹皮成分が含まれているため高い活性酸素消去能を示すものと考えられる。赤松樹皮には会合型タンニン類（三森と細田，2004）やフェニルプロパノイド重合体等が含まれることが報告されているが現時点では松皮餅

に含まれる活性酸素消去物質は正確には特定されていない。

松皮餅は現在は細々と生産されているにすぎないが、独特の風味とがん予防効果が期待できることから、鳥海高原一帯の地域特産品として育成すべき食品であると考えられる。

## おわりに

鳥海高原の元気創造にむけて新たな事業を始めるには、まず鳥海高原の現状を分析して把握すること、鳥海高原の特徴を持つ新たな観光商品や特産品を地域の方々が創造すること、そして実際に取り組みを試行して感触を得ることが必要と考えられる。これらの取り組みを試行したり、支援したりすることは地元の大学として求められることであり、地域に貢献できる機会として大切にしたい。今回紹介した取り組みは一部であり、引き続き鳥海高原の資源の探索や分析、新たな産物の創出、地域の方々を中心とした新事業の立案や試行などを行いたい。

## 文献

- 秋田県（2017）「毎月勤労統計調査地方調査結果速報 平成 29 年 4 月分」
- 国土交通省河川局河川環境課（2010）「河川に係る環境整備の経済評価の手引き」
- 国土交通省（2017）「自動車燃費一覧平成 29 年 3 月」ガソリン乗用車の JC08 モード燃費平均値の推移。
- 国土地理院，地理院地図，「自分で作る色別標高図」  
<https://maps.gsi.go.jp/>
- 資源エネルギー庁（2017）「給油所小売価格調査 2017/5/15」
- 松田洋（1985）「レクリエーション便益研究における時間価値」『高速道路と自動車』28(6)，47-54。
- 三森一司，細田智子（2004）「松皮餅中のポリフェノール物質に関する研究」平成 16 年度日本調理学会研究発表要旨集，1D-a4。

〔 平成 30 年 6 月 30 日 受付  
平成 30 年 7 月 10 日 受理 〕

## Case studies for the activation of Chokai Kogen

---

Nobuhiro Kanazawa<sup>1</sup>, Yoshinobu Akiyama<sup>2</sup>, Yoshiaki Shimazaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Department of Management Science and Engineering, Faculty of Systems Science and Technology, Akita Prefectural University*

<sup>2</sup> *Department of Biotechnology, Faculty of Bioresources, Akita Prefectural University*

Chokai Kogen is a beautiful and resource-abundant area recognized for its varied economic activities including tourism and agriculture. However, the authors of the current study consider that the resources of this region are under-utilized. For this reason, the researchers have started a series of projects on the valuation of the resources and on the promotion of their optimized usage. This paper reports the research initiatives and activities undertaken in 2017 by the authors. The 8th Chokai Kogen Nanohana Festival was organized and the event attracted the approximate attendance of 6,000 people. A study estimated the economic value of this festival and found it to exceed 20 million yen merely in travel costs. The first workshop on the topic of developing new tourism opportunities in Chokai Kogen was held with 40 participants. The workshop produced several business ideas such as a health-promotion-cum-sports excursion and an instructed photography tour. The antioxidant properties of Matsukawa-mochi, a rice cake made of pine bark and a traditional dish prepared in Yashima and Chokai towns near Mt.Chokai, was investigated. The examination revealed that the Matsukawa-mochi has a highly reactive oxygen species scavenging activity that is about 10 to 20 times more than that of general food items.

**Keywords:** Chokai Kogen, matsukawa-mochi, pine bark rice cake, Chokai Kogen nanohana festival, economic value